

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-111586

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 3 G 15/00 5 5 0  
15/01 1 1 1  
21/00 3 5 0

F I  
G 0 3 G 15/00 5 5 0  
15/01 1 1 1 A  
21/00 3 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-130078

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 5 月20日

(31) 優先権主張番号 特願平8-213865

(32) 優先日 平 8 (1996) 8 月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 井田 明寛

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン  
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 坂巻 克己

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン  
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 小林 健一

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社海老名事業所内

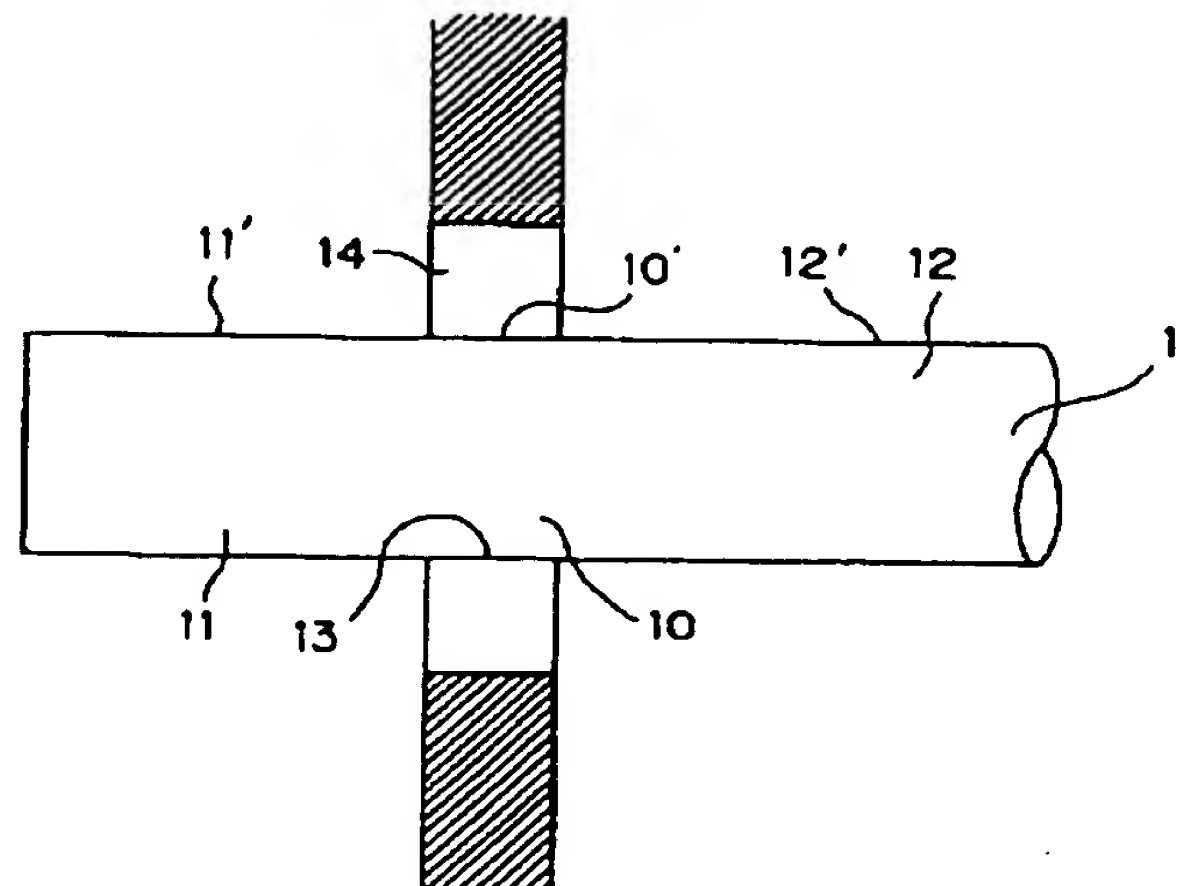
(74) 代理人 弁理士 山田 正紀 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、静電潜像が形成されるドラム形の画像形成体を用い最終的に用紙上に画像を形成する画像形成装置に関し、画像形成体の偏心に起因する濃度ムラや色ずれを防止する。

【解決手段】画像形成体 1 が画像形成を行なう像形成部 1 2 と、軸受 1 4 により回転自在に軸支される被支持部 1 0 と、駆動手段により駆動力が付与される被駆動部 1 1 を有し、これら像形成部 1 2、被支持部 1 0、および被駆動部 1 1 が、全て、同一径を有する同一基体からなり、しかも、被支持部 1 0 はその表面 1 0' が軸受 1 4 に軸支され、被駆動部 1 1 もその表面 1 1' に駆動力が付与される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の方向に回転しながら所定の像形成部表面に潜像が形成され該潜像が現像されて該像形成部表面に現像像が形成されるドラム状の画像形成体を備え、該画像形成体上に形成された現像像を最終的に所定の用紙上に転写することにより該用紙上に画像を形成する画像形成装置において、

前記画像形成体が、前記像形成部のほか、該像形成部と比べ同一径を有する同一基体からなる、回転自在に軸支される被支持部と、該像形成部と比べ同一径を有する同一基体からなる、該画像形成体を回転させる駆動力が与えられる被駆動部とを有するものであって、前記被支持部表面を回転自在に軸支する軸受と、前記被駆動部表面に駆動力を付与する駆動手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記駆動手段が、駆動力を発生するモータと、前記被駆動部表面に接して移動することにより前記モータの駆動力を前記画像形成体に伝達する無端の駆動力伝達部材とを備えたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記駆動力伝達部材の、前記被駆動部表面に接する面が、該駆動力伝達部材の長手方向に一様であって、該駆動力伝達部材が、前記モータの駆動力を、摩擦力により前記画像形成体に伝達するものであることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記駆動力伝達部材が、前記画像形成体が該駆動力伝達部材により所定方向に偏倚する力を受け前記被支持部材が前記軸受を該所定方向に押圧するように、前記被駆動部に接していることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記画像形成体を複数備えるとともに前記モータがこれら複数の画像形成体に対し共通に備えられたものであって、前記駆動手段が、これら複数の画像形成体を該モータの駆動力により駆動するものであることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記駆動力伝達部材が、前記複数の画像形成体が該駆動力伝達部材により同一方向に偏倚する力を受け、該複数の画像形成体それぞれの前記支持部が該被支持部を軸支する前記軸受をそれぞれ同一方向に押圧するように、該複数の画像形成体それぞれの前記被駆動部に接していることを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記画像形成体上に、該画像形成体上に現像像が形成されるに先立ってあるいは現像像が形成されると同時に微粒子を付与する微粒子付与手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真式複写機、電子写真式プリンタ、イオノグラフィプリンタ、イ

ンクジェットプリンタ、ファクシミリ装置等の画像形成装置に関し、特に、ドラム状の画像形成体を複数用いたタンデム型のカラー複写装置、カラープリンタ等に適用するのに好適な駆動技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真複写機のように、電子写真方式を採用して記録用紙上に画像を作成する装置には、通常、回転しながら表面に静電潜像が形成されトナーで現像されて現像像を得るための画像形成体が備えられており、この画像形成体を回転駆動するにあたり、画像形成体の駆動軸に対して、モータからギアやタイミングベルト等の減速駆動機構を介して駆動力を伝達し、その画像形成体を一定の回転速度で駆動する機構が一般的に設けられている。

【0003】しかしながら、図29に示すギアを用いた減速駆動機構の概略図の様に、画像形成体1の駆動軸1aとモータ501との間に複数のギア502、503を組み合わせた減速駆動ギア装置を配置することにより、画像形成体に対する駆動機構を構成する場合には、ギアの偏心dや噛み合い誤差等の機械的な誤差が生じ、図30に示すような変動が発生する。タイミングベルトによる回転伝達機構では、プーリの偏心による回転ムラが発生する。このように従来の駆動方式の場合画像形成体の回転速度に変動が生じ、トナー画像の形成に問題が発生している。

【0004】この問題は、白黒複写機や白黒プリンタにおいては像の濃淡のムラとして現われ、カラー複写機やカラープリンタでは色ムラ、色すじ等の画像欠陥として現われる。従って、これらの速度変動は出来るかぎり少なくすることが望まれ、その為の各部材の加工、組付け精度の高精度化が要求される。また、駆動機構の精度をいかに高精度化しても、モータの軸や画像形成体の軸に偏心があった場合、また、画像形成体自体に偏心があった場合、やはり回転速度変動が生じてしまい、画像を転写する際に転写部において周速にばらつきが生じ、画像ずれが発生してしまう結果となる。

【0005】この問題を解決する手段として、特開平7-140844号公報には、複数の画像形成体全てについて個々にモータを使用し、画像形成体の駆動軸に速度検出手段を設けてモータの回転速度変動を検知、制御する方法が開示されている。また、最終的な出力画像データの位置情報を検知して、光信号の出力タイミングや光軸軌跡に補正を加える方法も知られている。特開平6-79917号公報には、転写ドラム上のトナー位置ずれを検知し、その検知結果から書き込みビームの各走査線ごとのアドレスオフセットデータを計算・記憶し、主走査・副走査方向のアドレス補正を行う方法が示されている。

【0006】しかしながら、上記方式に関しては、装置の大型化や大幅なコストアップ等を招き、小型で低コス

トな装置には導入が著しく困難であって、また汎用性に乏しいという問題がある。また、例えば、特開平7-319254号公報には、複数の画像形成体の外周面に単一の伝達駆動手段である無端状の平ベルトを接触させ、感光体ドラムの外周面と無端状平ベルトの間の摩擦力により、回転駆動力を感光体ドラムに伝達し、複数の感光体ドラムの外周面を同量移動させるという方法が開示されている。

【0007】さらに、特開昭62-55674号公報には、各画像形成体及び搬送ベルトを同量移動させる事を目的として、複数の画像形成体と用紙搬送転写ベルトを単一の駆動源からの伝達部材を用いて連動させる方法が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来方式である、特開平7-319254号公報、特開昭62-55674号公報等が開示された方式は、いずれも駆動伝達機構に振動の伝達が発生するギアなどの加振手段が排除されている点において、ギアの歯当たり加振成分を少なくし、これにより回転むら等の発生をなくし高周波域でのスジ状の色ムラや濃度ムラ等を防止する事に関しては効果がある。

【0009】しかし、近年、市場要求に従って機械の小型化・低コスト化が進んできており、画像形成体や伝達部材も小径化し、その分回転数が上がってきている。それに伴い、これらの構成要素の偏心による回転ムラも低周波数から次第に高くなってきている。その結果、生じる色ムラのピッチも細くなるため、視覚的に認知しやすい傾向となる。例えば、従来84mm径の画像形成体の場合、画像形成体一周に一回変動があるとその変動は  $84 \times \pi = 264 \text{ mm}$  ピッチの色ムラとしてあらわれ、割と緩やかな変化である。しかし、径が20mmや15\*

$$\omega_m = \omega_{m0} (1 + A_1 \sin(2\pi f_1 t + \phi_1)) \quad \cdots (1)$$

モータ軸半径  $r_m$  [mm] は、平均半径を  $r_{m0}$  [mm] ※ ※ とすれば、

$$r_m = r_{m0} (1 + A_2 \sin(2\pi f_2 t + \phi_2)) \quad \cdots (2)$$

次に、減速装置に関する変動を考える。ここでは、ギア ★ 【0014】減速比:  $r_r$  は、

$$r_r = (r_{g1}/r_m) \times (r_{g3}/r_{g2}) \quad \cdots (3)$$

ただし、各減速手段の半径  $r_{g1}$ 、 $r_{g2}$ 、 $r_{g3}$  [mm] ☆m] とすれば、

は、平均半径をそれぞれ  $r_{g10}$ 、 $r_{g20}$ 、 $r_{g30}$  [m ☆40

$$r_{g1} = r_{g10} (1 + A_3 \sin(2\pi f_3 t + \phi_3)) \quad \cdots (4)$$

$$r_{g2} = r_{g20} (1 + A_4 \sin(2\pi f_4 t + \phi_4)) \quad \cdots (5)$$

$$r_{g3} = r_{g30} (1 + A_5 \sin(2\pi f_5 t + \phi_5)) \quad \cdots (6)$$

画像形成体に関して、画像形成体の回転軸の半径  $r_e$  ◆ ◆ [mm] は、

$$r_e = r_{e0} (1 + A_6 \sin(2\pi f_6 t + \phi_6)) \quad \cdots (7)$$

フランジの内軸面からフランジの外周面までの距離  $d_r$  \* \* [mm] は、平均距離を  $d_{r0}$  [mm] とすれば、

$$d_r = d_{r0} (1 + A_7 \sin(2\pi f_7 t + \phi_7)) \quad \cdots (8)$$

画像形成体を構成する円筒形の感光体ドラムの肉厚  $t_{PR}$  ※ ※ [mm] は、平均肉厚を  $X_{PR0}$  [mm] とすれば、

$$t_{PR} = X_{PR0} (1 + A_8 \sin(2\pi f_8 t + \phi_8)) \quad \cdots (9)$$

よって、感光体ドラムの表面速度  $V_{PR}$  [mm/sec] 50 は、上記3要素を加えたものを実効半径として、

\*mmと小さくなると、15mm径の場合、 $15 \times \pi = 47 \text{ mm}$ ピッチと間隔が狭まり、視覚的に認知しやすくなる。従って、今後の機械の小型化・低コスト化を考えると、偏心による変動成分を解決することが大きな課題である。

【0010】しかしながら、上記の従来技術である特開平7-319254号公報、特開昭62-55674号公報等が開示された方式に共通する問題点として、画像形成体の支持軸のずれや倒れによる画像形成体の偏心を除去する手段はない。従って、これらの公報が開示された方式では各画像形成体の回転速度を一定に保つても、画像形成体の回転中心からの偏心によって潜像書き込み位置の表面速度には各画像形成体によってズレが生じ、その結果、画像を転写する際に転写部において各色間での画像ずれが発生してしまうという点は改善できない。

【0011】ここで、駆動源から画像形成体表面に至る駆動伝達系の速度変動の要素について考察する。図31に、従来技術の駆動伝達系の模式図を示す。この図31に示す駆動伝達系を備えた場合に、画像形成体の表面速度  $V_{PR}$  がどのように変動するかを式で誘導する。

【0012】前提として、各要素の変動は近似的に正弦振動で表現されるものとして考える。なおここでは、画像形成体は、その回転軸に円板状のフランジが取り付けられ、さらに、そのフランジに、そのフランジの外周が内周面に接する所定の肉厚  $t_{PR}$  [mm] のパイプ状の感光体ドラムが固定されているものとする。以下、変動振幅を  $A_i$ 、変動周波数を  $f_i$ 、位相を  $\phi_i$  (添字  $i$  は各要素を意味する。) と表記する。

【0013】まず、モータに関する変動を考えると、モータ角速度  $\omega_m$  [rad/sec] は、平均角速度を  $\omega_{m0}$  [rad/sec] とすれば、

$$V_{PR} = \omega_m \cdot (1/r_1) \cdot (r_{11} + d_1 + t_{PR}) \quad \cdots (10)$$

$$= \omega_m \cdot (r_{11}/r_m) \cdot (r_{11}/r_{11}) \cdot (r_{11} + d_1 + t_{PR}) \quad \cdots (10')$$

となる。

【0015】感光体の表面速度 $V_{PR}$ は、式(10')の様に、各構成要素の従属関数の形で表現される。そして、式(10')中の各要素がそれぞれ式(1)～

(9)の任意の振幅 $A_i$ と位相 $\phi_i$ を持つ変動を有するため、画像形成体の最終的な表面速度 $V_{PR}$ は大きなバラツキを有する結果となる。このバラツキを抑える改善策として、上記要素の中で、モータと減速機構に関して単一要素を用いる駆動方式、つまり、例えば4つの画像形成体を備えた画像形成装置の場合にこれら4つの画像形成体に対し駆動モータと減速機構を共有する駆動方式を採用にすると、 $\omega_m$ 、 $r_m$ 、 $r_{11}$ 、 $r_{12}$ 、 $r_{13}$ の独立変数の変動についてはその位相を4つの画像形成体に対し同期させることが可能である。従って、その変数の変動成分に起因しては色ずれを発生させない事が可能となる。

【0016】ところが、画像形成体に関する要素 $r_m$ 、 $d_1$ 、 $t_{PR}$ については各々の画像形成体によって独立であるため、従来取り去ることが出来なかった。本発明は、上記事情に鑑み、これら要素 $r_m$ 、 $d_1$ 、 $t_{PR}$ の変動成分が画像濃度ムラないし色ムラの原因とならず、高画質の画像を形成することのできる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の画像形成装置は、所定方向に回転しながら所定の像形成部表面に潜像が形成され潜像が現像されて像形成部表面に現像像が形成されるドラム状の画像形成体を備え、この画像形成体上に形成された現像像を最終的に所定の用紙上に転写することにより用紙上に画像を形成する画像形成装置において、上記画像形成体が、像形成部のほか、像形成部と比べ同一径を有する同一基体からなる、回転自在に軸支される被支持部と、像形成部と比べ同一径を有する同一基体からなる、その画像形成体を回転させる駆動力が与えられる被駆動部とを有するものであって、この画像形成装置が画像形成体の被支持部表面を回転自在に軸支する軸受と、画像形成体の被駆動部表面に駆動力を付与する駆動手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】本発明の画像形成装置においては、画像形成体の、画像形成を行なう像形成部と、軸受により回転自在に軸支される被支持部と、駆動手段により駆動力が付与される被駆動部が、全て、同一径を有する同一基体からなり、しかも、被支持部はその表面が軸受に軸支され、被駆動部もその表面に駆動力が付与される。したがって画像形成体が真円からずれていてもそのずれは回転速度変動や像形成部表面の位置ずれの原因とはならず、

すなわち濃度ムラや色ずれの原因とはならず、濃度ムラや色ずれのない極めて高画質の画像を形成することができる。

【0019】ここで、本発明の画像形成装置において、上記駆動手段が、駆動力を発生するモータと、画像形成体の被駆動部表面に接して移動することによりモータの駆動力を前記画像形成体に伝達する無端の駆動力伝達部材とを備えたものであることが好ましい。この場合、従来、画像形成体端部に取り付けられていたギア等の駆動伝達部材の取付け偏心成分により生じていた画像形成体の回転変動が防止され、画像形成体を一定速度で駆動することができる。

【0020】この無端の駆動伝達部材を備えた場合、その駆動力伝達部材の、被駆動部表面に接する面が、その駆動力伝達部材の長手方向に一樣であって、その駆動力伝達部材がモータの駆動力を摩擦力により画像形成体に伝達するものであることがより好ましい。無端の駆動力伝達部材の中には無端のタイミングベルト等も含まれるが、長手方向に一樣な無端の駆動力伝達部材、例えば無端のベルトないしワイヤを用い、モータの駆動力を摩擦力により画像形成体に伝達するようにすると、モータの駆動力を一層なめらかに画像形成体に伝達することができ、画像形成体の回転変動をさらに抑えることができる。

【0021】また、本発明の画像形成装置において、無端の駆動伝達部材を備えた場合に、その駆動力伝達部材が、画像形成体が駆動力伝達部材により所定方向に偏倚する力を受けその画像形成体の被支持部材が軸受を所定方向に押圧するように、画像形成体の被駆動部に接していることが好ましい。この場合、画像形成体の像形成部に作用する各種の要素、例えば露光、転写等が常に各一定のポイントで行なわれ、従って濃度ムラや色ずれの一層の防止が図られる。

【0022】さらに、無端の駆動力伝達部材を備えた場合において、画像形成体を複数備えとともに上記モータがこれら複数の画像形成体に対し共通に備えられたものであって、上記駆動手段が、これら複数の画像形成体をそのモータの駆動力により駆動するものであることが好ましい。画像形成体を複数備えた場合、共通のモータでの駆動力を駆動力伝達部材で各画像形成体の被駆動部表面に伝達する場合、画像形成体の径が異なっても、表面速度に差を生じることなく、それら複数の画像形成体を同一の表面速度で回転駆動させることができ、カラー画像の色ずれが防止され、高画質のカラー画像が形成される。

【0023】また、画像形成体を複数備え、さらに無端の駆動力伝達部材を備えた場合に、その駆動力伝達部材



が、複数の画像形成体がその駆動力伝達部材により同一方向に偏倚する力を受け、それら複数の画像形成体それぞれの被支持部がその被支持部を軸支する軸受をそれぞれ同一方向に押圧するように、それら複数の画像形成体それぞれの被駆動部に接していることが好ましい。

【0024】この場合、個々の画像形成体のみならず、複数の画像形成体について露光ポイントや転写ポイントが各同一ポイントに固定され、カラー画像の色ずれの一層の防止が図られる。さらに、本発明の画像形成装置において、画像形成体上に、その画像形成体上に現像像が形成されるに先立ってあるいは現像像が形成されると同時に微粒子を付与する微粒子付与手段を備えることが好ましい。

【0025】このような微粒子付与手段を備えると、画像形成体上に形成された現像像を転写する際の転写効率が向上し、このため転写後に画像形成体上に残存するトナーが減少し、転写後の画像形成体上に残存するトナーを除去するためのクリーナーを設置する必要がなくなる。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の画像形成装置の一実施形態である、各色の画像の形成を分担する画像形成体を並列に配置したタンデム型カラー複写装置の概略構成図である。

【0027】図1に示す画像形成装置には、互いには所定の間隔をおいて並列に配置された4つの画像形成体1Y、1M、1C、1Kが備えられている。これら4つの画像形成体1Y、1M、1C、1Kはそれぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像がその表面に形成される画像形成体である。各画像形成体1Y、1M、1C、1Kの表面は、図示しない帯電器によって一様に帯電された後、半導体レーザ等からなる各露光装置10Y、10M、10C、10Kによってそれぞれ露光されて静電潜像が形成される。これらの各画像形成体1Y、1M、1C、1Kの表面に形成された静電潜像は、現像器2Y、2M、2C、2Kによってそれぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーによって現像されて可視トナー像（現像像）となり、これらの可視トナー像は、転写器3Y、3M、3C、3Kの帯電により用紙P上に順次転写される。

【0028】画像形成体1Y、1M、1C、1Kから順次トナー像の転写を受ける用紙Pは、図示しない給紙カセットからレジストレーションロール4を経由して供給され、転写ベルト5上に静電的に保持された状態で搬送され、各画像形成体1Y、1M、1C、1Kの下方に位置する各転写位置へと順次搬送される。そして、用紙P上には、各画像形成体1Y、1M、1C、1Kから順次各色のトナー像が転写され、各色のトナー像の転写を受けた用紙Pは転写ベルト5から分離されて定着器ユニッ

ト6へと搬送され、この定着器ユニット6によって、用紙P上に各色のトナー像が重ね合わされたカラー画像として定着される。

【0029】一方、上記トナー像の転写が終了した各画像形成体1Y、1M、1C、1Kのは、図示しない除電器により除電されると共に、図示しないクリーニング器によって残留トナー等が除去された後、やはり図示しないイレースランプによって再除電を受けて次の画像形成に備える。なお、図1に示した実施形態は、転写ベルトを用いてその転写ベルト上に用紙を吸着し、その用紙上に、各画像形成体1Y、1M、1C、1K上に形成された各色画像を重ねる構成のものであるが、本発明を適用することのできる画像形成装置は、この構成に限定されるものではなく、本発明は、中間転写ベルトや中間転写ドラム上に各色のトナー像を直接に転写し、重ね合わせた後に、一括して用紙に転写、定着する構成の画像形成装置等にも適用できる。

【0030】図2は、上記画像形成体を回転駆動する為の画像形成装置の駆動伝達構成の一実施形態を、転写機構とともに示す図、図3はその画像形成装置の画像形成体駆動伝達構成のみを示す図、図4は、図3の矢印A-Aに沿う方向に見た平面図である。図2において各画像形成体1Y、1M、1C、1Kは、図示しない単一のモータにより駆動を受けて回転駆動する駆動ロール7と、この駆動ロール7に巻き掛けた無端の駆動伝達部材8と、この駆動伝達部材8に所定の張力を印加するテンションロール9と、この駆動伝達部材8を各画像形成体1Y、1M、1C、1Kの周面に所定のラップ角度をもって巻き掛けるラップ角度設定ロール17が配設され、このような構成により、各画像形成体1Y、1M、1C、1Kに駆動伝達部材8を圧力を加えながら接触させ、各画像形成体1Y、1M、1C、1Kの表面と駆動伝達部材8との間の摩擦力によりモータからの駆動力が伝達され回転駆動されるようになっている。

【0031】図5は、上記画像形成体の構成および支持について説明した概略構成図である。画像形成体1は、画像形成体1の、ベアリング14によって軸支される被支持部10の表面10'、該画像形成体1が回転駆動力を受ける被駆動部11の表面11'、画像形成を担う像形成部12の表面12'とが同一面を成しており、この画像形成体1の一部である被支持部10の表面10'が、画像形成体1の回転を支持する摺動面13を有するベアリング14により軸支されている。

【0032】図5から判るように、画像形成体1は、画像形成を担う像形成部12と、軸受により支持される被支持部10と、ベルト駆動伝達力が作用する被駆動部11とが単一の径であれば良く、必ずしも画像形成体1の全体が単一の径で統一されている必要はない。つまり、例えば、画像形成体1の端部に別の回転体へ回転力を伝達するためのギアや画像形成体とは異なる径の軸が突出

していても差し支えない。

【0033】さらに、画像形成体1の像形成部12は、図示しないがその構成として、金属基体の上層に電荷発生層および電荷輸送層等が存在し、さらに、必要に応じてコート層が存在する。従って、厳密な意味で、画像形成体の像形成部とそれ以外の部分では、径にわずかな違いを生じているが、上記の像形成に関わる層は薄く、かつきわめて均一に形成されており、実際問題として偏心成分が生じる事はない。それゆえ、本発明においては、像形成部とそれ以外の、被支持部10、被駆動部11は、同一径を有する同一基体からなるものであればよく、その基体の上にコーティングされた層が存在する程度の径の相違は問題ではない。

【0034】さらに、画像形成体の被駆動部11の表面11'は、ベルト駆動伝達力が有効に作用するようベルトとの摩擦係数が高いことが望ましい。このため被駆動部11の表面11'に微小な凹凸を設けたり、あるいは摩擦係数の高い材料でコーティングすることがある。また、組立時には、ベアリング14は、被駆動部11を通過して被支持部10に設置される。したがってベアリング14の着脱の容易性も考慮する必要がある。

【0035】このような点を考慮すると、被駆動部11は、最終的に仕上がったときの径が他の部分の径と比べわずか（例えば $1\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ 程度）に小径となるように、被駆動部11の基体の径を他の部分の基体の径よりも小径に形成することが望ましい。このようなベアリングの着脱の容易性を確保する程度のわずかな径の相違に起因しては、実際問題として有害となるほどの偏心成分が生じることはない。それゆえ、本発明にいう「同一径」は、完璧に同一な径ではなくてもよく、この程度の径の差異を含む概念である。

【0036】図6は、画像形成体を回転駆動する駆動伝達機構の一機構の拡大図であり、図7はその正面図である。全体構成は、図2に示されている。図6、図7には、駆動伝達部材8の一つである無端ベルト8aを、画像形成体1の被駆動部11に接触・掛け渡している状態が示されている。なお、この無端ベルト8aを画像形成体1の被駆動部11に掛け渡すにあたり、この無端ベルト8aの寄り・蛇行を防止する為、一例として図4に示すような段差を駆動ロール7あるいはテンションロール9に設けることにより無端ベルト8aの寄り・蛇行を防止できる。

【0037】あるいは、図6に示すように、画像形成体1に、画像形成体1の被駆動部11のどちらか一方の側部、あるいは両側に、無端ベルト8aの寄り・蛇行を防止するための停止材15を設けてもよい。画像形成体1に伝達される回転駆動力は、画像形成体1の被駆動部11に駆動伝達部材8が圧接し、その圧力により発生する摩擦力によって伝達される。従って、この回転駆動力は、機械的には画像形成体1の被駆動部11に対する駆

動伝達部材8の巻き付け角やテンションロール9（図4参照）による張力、そして材料面からは使用する部材間の摩擦係数等が大きく影響を及ぼす。

【0038】駆動伝達部材の材質としては精度的に安定したステンレス、りん青銅、ニッケル等の金属ベルトや、繊維を編みこんだ芯材の回りをウレタン樹脂などでコーティングした平ベルトなどがあげられる。繊維としては金属やケブラなど高強度で伸びの少ないものを用いると良い。ブリーは画像形成体の基体であり、その素材としてはやはりステンレス材かアルミ・アルミ合金、鉄系金属材が挙げられる。もちろん、基体の表面に薄膜のコーティングやサンドブラストや腐食などによる凹凸処理を施し、表面性（摩擦係数）を向上させてもよい。この場合、コーティング層厚が数 $10\sim 100$ ミクロン程度であれば厚みムラの影響はなく、それが偏心成分になることもない。

【0039】以下に説明する実験は、図2の装置構成において画像形成体駆動伝達機構を動作させて行った。本実験装置は画像形成体径 $\phi 10\text{mm}\sim\phi 30\text{mm}$ 、画像形成体間ピッチ $20\text{mm}\sim 50\text{mm}$ であって、その画像形成体を $50\text{mm/s}\sim 150\text{mm/s}$ で回転駆動させ、今回の実験では画像形成体1Kに図示しないロータリーエンコーダを取付け回転変動を測定した。この画像形成体の基体はステンレスがベース材になっている。画像形成体の駆動は、図示しない汎用型のステッピングモータを用い、図示しない減速器を介しこの減速器と一体形成されたブリー7（図3、図4参照）に駆動伝達ベルト8を掛け渡し、さらに、この駆動伝達ベルト8が、図4の如く、摺動面である画像形成体1の端部にかかる様に構成した。駆動伝達ベルト8としては、幅 $3\sim 10\text{mm}$ 、厚さ $40\sim 80$ ミクロンのエンドレスのステンレス金属ベルトを用い、駆動伝達ベルトと画像形成体基体との接触角度（ラップ角度）を約 $100\text{度}\sim 150\text{度}$ 、ベルト・テンションを $15\sim 30\text{N}$ とし、測定を行なった。

【0040】また、本発明の実験結果と対比させる為、上記実験装置において、画像形成体1とは別部品として製造されたギアブリー21を用意し、タイミングベルト20を駆動伝達ベルトとして用いて測定を行なった。画像形成体1の駆動は、図8、図9の如く、画像形成体1の端部に画像形成体1とは別の部品として製造された、ピッチ円直径がほぼ画像形成体1の直径と同一のギアブリー21を固定し、このギアブリー21に駆動伝達ベルトであるタイミングベルト20が掛かるように構成した。ここで、タイミングベルト20には耐久性、耐磨耗性、耐屈曲性、伸びに対する抵抗力の強いクロロプレンゴム、グラスファイバーコード、アラミドコード、ナイロン帆布から構成された幅 $4\text{mm}$ 、歯ピッチ $1.5\text{mm}$ の市販のタイミングベルト20を用い、その他の設定条件及び測定条件は上述した実施形態での実験条件と同一

とし、測定を行なった。

【0041】ここで、理論的に、本技術を式で表現する。図10は、本発明による駆動源から画像形成体表面に至る駆動系の変動要素を示す概略図である。モータと減速装置一部に関する独立変数の変動は、式(1)～

(5)と同様である。

【0042】異なるのは、画像形成体の駆動方法と画像形成体の幾何的な支持方法である。本発明による図10※

$$V_{w,100} = V_{r0} = \omega_m \cdot (r_{g1}/r_m) \cdot r_{r0} \quad \cdots (11)$$

となる。

【0043】式(11)においては、画像形成体の幾何に関する寸法は変数として入っていない。また、項として存在するモータと減速機構に関する要素 $\omega_m$ 、 $r_m$ 、 $r_{g1}$ 、 $r_{r0}$ については、前述した様に、変動成分としてして単一要素を用いる方法、つまり、4つの画像形成体に対し駆動モータと減速機構を共有する方法を採用すると、その位相を4つの画像形成体に対し同期させることが可能である。従って、式(11)はトルクとして色ずれを発生させない事を示している。

【0044】以上、前述の従来技術と比較して、本発明※20 【表1】

各駆動伝達方式での各変動要因及び結果

変動要因 伝達方式	P/Rドライブ 歯当たり成分 (速度変動率(%))	P/R回転周期成分 (位置変動(μm))
従来技術A (タイミングベルト駆動)	0.22	23
従来技術B (ギア駆動/補正あり)	0.15	15~20
本発明技術 (平ベルト駆動)	0	1.8

【0046】なお、表1に記載した数値は、画像形成体の回転速度データをFFT解析した結果から画像形成体駆動系の加振周波数成分(P/Rドライブ歯当たり成分)を抽出した数値と、画像形成体の回転速度変動データを積分することにより位置変動データに変換しそれをFFT解析した結果から画像形成体の偏心周波数成分(P/R回転周期成分)を抽出した数値である。

【0047】図11に、それぞれの駆動伝達方式における、表1に数値で記した画像形成体駆動系の加振周波数成分(歯当たり成分)による速度変動率データを示す。グラフから読み取れるとおり、加振周波数成分(歯当たり成分)に関しては、いずれの駆動方式の場合にも、速度変動許容値以下であるが、その中でも本発明技術である平ベルトを用いた実験結果が最良である。従来技術Bであるギアトレイン駆動のデータは、補正制御を行った結果のものであり、補正制御無しではこの10倍近く悪化する。

【0048】図12に、表1に数値で記した、それぞれ

※においては、画像形成体表面に駆動伝達部材を直接巻付け、また画像形成体表面を直接に回転支持しているため、フランジや感光体ドラムの肉厚の考慮は不要である。そして、画像形成体の表面速度 $V_{r0}$  [mm/sec]は、画像形成体の表面を回転駆動する駆動手段である線材(あるいはベルト材)の移動速度 $V_{w,100}$ と等しい。ここで、 $V_{w,100}$ は減速手段 $r_{r0}$ での回転周速度であることから、これを求めると、

10※は理論的にも優れている事が判る。表1に、平ベルトを用いた時の実験結果と、それとの対比データとして、同一実験装置に、従来技術である、画像形成体に別部材としてのプーリを固定し、さらにタイミングベルトを用いた時の実験結果を示す。また、その他、従来技術である、実際の製品である、ギアトレインタイプの駆動伝達機構が搭載されているカラー複写機のデータも合わせて示す。但し、このギアトレインタイプの駆動伝達機構に関する数値は補正制御を行なった時のデータである。

【0045】

の駆動伝達方式における画像形成体の偏心成分による位置変動データを示す。図から読み取れる通り、本発明技術である平ベルトを用いた実験結果では、画像形成体の外周を支持する支持方式、及び外周面を駆動する駆動方式を用いている為、画像形成体の軸が特定の回転中心を持たず、したがって偏心成分もほとんど発生しない。

【0049】これに対し、従来技術であるタイミングベルトを用いた場合は、駆動プーリが画像形成体とは別の部材で形成されて固定されているため、駆動プーリと画像形成体との間で軸の回転中心がずれることで偏心成分が発生し、位置変動として顕著に表れる。ギアトレイン駆動の場合も同様である。さらに、図13に、平ベルトを用いた場合の、画像形成体約4回転分の位置変動のデータを、図14に、タイミングベルトを用いた場合の画像形成体約4回転分の位置変動データを示す。これらの図からも分かるようにタイミングベルトの場合、画像形成体の偏心に起因する位置変動成分と、駆動系の加振成分であるギアの歯当たり起因する位置変動成分が存在



していることが確認できる。

【0050】尚、本実施形態では、駆動伝達部材が所定の巻付け角度をもって画像形成体を駆動するため、画像形成体の真円度が不完全であっても、巻付け部分の平均で回転中心が定まる。従って、ギアの様に点接触の伝達部材と比べ真円度の不完全さに対し回転中心の変動を小さく抑えることができる。その結果、本実施形態の場合、画像形成体の真円度が不完全であっても、画像形成体の回転中心が軸受の支持の中心と一致し、画像形成体の寸法精度の低さに対する許容度が大きい。

【0051】図15、図16は、本発明の画像形成装置の他の実施形態における画像形成体を示した、それぞれ斜視図および部分平面図である。ここに示す画像形成体1は、画像の形成を担う像形成部10と、軸受13により支持される2つの被支持部13と、この画像形成体1の回転駆動力を受ける被駆動部11が備えられている。これら像形成部10、被駆動部11、および2つの被支持部13は、同一素材からの一連の加工、例えば機械切削加工、放電加工、研磨加工、塑性加工などを経て形成されたものであり、被駆動部11には、タイミングベルト（図示せず）により駆動される様、そのタイミングベルトのピッチと合ったピッチのギアが刻まれているが、その実効径、および像形成部10の径、並びに2つの被支持部13の径はいずれも同一径を有している。

【0052】この場合、図8に示すような別構成要素を結合あるいは固定することによる偏心公差の発生は無く、加工精度は非常によくなる。その結果、像形成部10の回転半径と、軸受により支持されている被支持部13の回転半径と、駆動力が作用する被駆動部の回転半径は、それらの回転中心が一致し、本発明の効果を得る事ができる。

【0053】この場合、プーリとタイミングベルトによる歯当たりの成分の位置変動は存在するが、偏心周期による位置変動と比較すると周波数が高いため、小ピッチのタイミングベルトであれば位置変動は小さく、許容範囲内である（図11参照）。図17は、画像形成体を回転駆動する別の実施形態を示した概略図であり、図18は、そのB-B矢視図である。この実施形態は、図の如く、画像形成体1Y、1M、1C、1Kの駆動伝達面である画像形成体の一部の被駆動部31Y、31M、31C、31Kの表面に、駆動伝達部材である無端状の線材であるワイヤ30を巻き掛けて画像形成体1Y、1M、1C、1Kを回転駆動させるものである。このワイヤ30を画像形成体の被駆動部に巻き掛ける巻き掛け方法の一例として、図18に示すように各画像形成体1Y、1M、1C、1Kに交互に巻き掛けていくことでワイヤ30の寄り・蛇行を防止できる。なお上述の実施形態と同じく、この画像形成体に伝達される摩擦伝達力は、機械的には画像形成体の被駆動部の駆動伝達部材（例えばワイヤ30）の巻き付け角や駆動伝達部材の引張り力、ま

た、材料面からは使用する部材間の摩擦係数等が大きく影響を及ぼす。

【0054】図19は、図17、図18に示す実施形態における画像形成体の一部分を拡大して示した概略図であり、図20はその正面図である。図の如く、画像形成体1はベアリング32で外周面が支持され、画像形成体の一部である被駆動部31の外周面に、駆動伝達部材である無端状の線材であるワイヤ30が巻き掛けられ、画像形成体1が回転駆動される。

【0055】図21は、画像形成体を回転駆動する為の駆動伝達機構の他の実施形態を示す図である。図21において、各画像形成体1Y、1M、1C、1Kは、図示しない単一のモータにより駆動力を受けて回転駆動する駆動ロール7と、この駆動ロール7に巻き付けた無端の駆動伝達部材8と、この無端の駆動伝達部材8を各画像形成体1Y、1M、1C、1Kの外周面に所定の引張り力を加えながら巻き付けさせる引張り力調整ロール15とにより、各画像形成体1Y、1M、1C、1Kにモータからの駆動力が伝達され回転駆動されるようになっている。また、図21中には、上記モータにより駆動を受けて回転駆動する駆動ロール7に、画像形成体1Y、1M、1C、1Kの駆動の他に、駆動伝達部材8'を使い現像器マグロール16Y、16M、16C、16Kを駆動させる構成も記されている。この現像器マグロール16Y、16M、16C、16Kの駆動方法としては、画像形成体1Y、1M、1C、1Kの駆動と同じく、現像器マグロール16Y、16M、16C、16Kに駆動伝達部材8'を巻き付けて駆動力を伝達するもので、これにより、現像器専用の駆動モータが不要になり、また現像器の回転振動が除去できる。

【0056】図22は本発明のさらに異なる実施形態であり、画像形成体1Y、1M、1C、1Kが直線上に配置されているのではなく、中間転写体ドラム100を取り巻くように配置されている例である。用紙Pは中間転写体ドラム100と転写ロール105に回転挟持されトナー像の転写を受ける。本例では、ワイヤ101が各画像形成体1Y、1M、1C、1Kに約1周ずつ巻き付いて十分な駆動力を得ている。駆動はモータ102からプーリ103を介してワイヤ101を用いて引き回しして得ている。張力を調整するためのプーリ104も備えられている。この図22は、エンドレスのワイヤ101を用いた伝達例であるが、ワイヤに限定されずにベルトに変更しても構わない。図23は、本発明の、さらに別の実施形態を示す図である。画像形成体1Y、1M、1C、1Kは直線状に配列され、2つの中間転写体ドラム110、111を配置して、中間転写体ドラム110から中間転写体ドラム111に2色分を転写したのち、最終的に、バイアス転写ロール112により用紙Pにトナー像を転写する方式を採っている。本例でも、ワイヤ113が各画像形成体1Y、1M、1C、1Kに約1周ず



つ巻き付いて十分な駆動力を得ている。駆動はモータ 114 からプーリ 115 を介してワイヤ 113 を用いて引き回して得ている。張力を調整するプーリ 116 も備えられている。この場合、画像形成体 1 Y、1 M、1 C、1 K の回転方向は、画像形成体 1 K、1 C と画像形成体 1 M、1 Y との左右の 2 個ずつで異なるが、ワイヤを用いた駆動方式であれば自由度が高く問題なく伝達系を組むことができる。

【0057】図 24 は本発明の実施形態における、画像形成体 40 が軸受 42 に支持されている状態を示す断面図である。バルト状の駆動伝達部材 41 が画像形成体 40 に巻き付けられ、張力によって力 F が上方向に作用し、画像形成体 40 は、軸受 42 の上面 44 に当接している。従って、若干のクリアランス 43 が存在していても画像形成体の回転に伴う位置変動は生じない。尚、この図では、当接している上面 44 にレーザ光線 45 による露光ポイントが来る様になっているが、露光ポイントはこの位置に限定されるものではない。

【0058】図 25 は本発明のもう 1 つの実施形態である。本発明の特徴として、画像形成体の半径の如何に問わず画像形成体の周速を一定にできる事から、複数の画像形成体を用いたタンデム型の画像形成装置において、いずれか 1 つもしくは複数の画像形成体として、他の画像形成体の径とは異なる径の画像形成体を用いることも容易にでき、その場合であっても全ての画像形成体の周速を一定にできる。図 25 において、黄色、マゼンタ、サイアンの画像形成体 1 Y、1 M、1 C は同じ径で構成され、黒の画像形成体 1 K は異なる径となっている。この構成は、フルカラーコピーモード以外に白黒コピーモードが付属しているカラー複写機などの場合、黒色の画像形成を担う画像形成体の使用頻度が高い点から有効な構成であるが、本発明の技術を用いれば、従来技術の様にギアの減速比や画像形成体径の違いで速度に影響が発生することがなく、全ての画像形成体の周速を一定にできる。

【0059】図 26 は、本発明が適用されるクリーナレス画像形成装置の一実施形態の、画像形成体周辺部分を示した概略構成図である。図 26 に示すクリーナレス画像形成装置の画像形成体 1 の表面は帯電器 201 によって一様に帯電された後、微粒子付与装置 202 により、微粒子が画像形成体 1 の表面に現像に先立って付与される。ここで、画像形成体 1 は、これまで説明したように、同一径の同一基体で形成された、被支持部、被駆動部、および像形成部を有している。画像形成体 1 の表面に微粒子を付着させる方法としては、機械的に付着させる方法、電気的に付着させる方法、両者を併用した方法等、画像形成体 1 の表面に微粒子を付着させることが出来ればいずれの方法であっても良い。機械的に付着させる方法としては摺擦によるものが挙げられ、そのようなものとしては例えばロール状、ブラシ状、フェルト状、

ウェブ状、もしくは刷毛状のもので摺擦する方法が挙げられる。ロール状のものとしては、金属、あるいは、硬質プラスチックのような剛体で形成された剛体ロールと、ゴムのような弾性を有する材料を用いた弾性ロールが挙げられるが、摺擦ニップでの圧力、ニップ幅の調整のしやすさからは弾性ロールの方が使いやすい。ブラシ状のものとしては、具体的には、磁気を利用した磁気ブラシや、フエーブラシがある。このような機械的に付着させる方法に加えて電界をかけることで微粒子の付着状態をより安定化させることができる。

【0060】電気的に付着させる方法としては、微粒子をクラウド状に分散させて電界の力で画像形成体へ微粒子を付着させる方法が挙げられる。微粒子をクラウド状に分散させて付着させる手段としては、例えば、機械的振動、エア、超音波、もしくは交番電界を用いる方法や、例えばロール状、ブラシ状、ウェブ状、もしくは刷毛状のものに微粒子を付着させておいて、それらを回転、振動、もしくは移動させる方法が挙げられる。さらに、画像形成体表面に粘着層を設け、その粘着表面上に上述のような手段でクラウド状に分散させた微粒子をふりかけるような方法で付着させてもよい。そのような粘着層としては経時的に安定した粘着性を示す物質が望ましく、例えば、揮発性の低い化学的に安定した性質を示すシリコンオイルが適している。

【0061】ここで使用する微粒子としては例えば平均粒径が 40 nm のポリメタクリル酸メチル（ポリメチルメタクリレート）微粒子が用いられる。この微粒子の材料としては、上記ポリメタクリル酸メチルの他に、酸化チタン、アルミナ、シリカ、チタン酸バリウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素、酸化クロム、ベンガラ等の無機微粉末や、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン等の有機微粉末を用いることができる。環境安定性を考慮するとこれら微粒子は吸湿性が少ないことが望ましく、酸化チタン、アルミナ、シリカ等の吸湿性を有する無機微粉末の場合は、疎水化処理を施したものが用いられる。これら無機微粉末の疎水化処理は、例えば、ジアルキルジハロゲン化シラン、トリアルキルハロゲン化シラン、アルキルトリハロゲン化シラン等のシランカップリング剤やジメチルシリコンオイル等の疎水化処理剤と上記微粉末とを高温で反応させて行うことができる。

【0062】これら微粒子の中で、使用するにあたって、画質上特に以下に説明する遮光効果を考慮する必要があるならば、有機微粉末では透明性に優れたポリアクリレート、オリメタクリレート、ポリメチルメタクリレートの等のアクリル系の微粉末が望ましい。また、無機

微粉末ではシリカが遮光効果の低い点で望ましくない。また、これら微粒子が、使用されるうちに画像形成体上にフィルム状となって付着してしまうような材料、例えば、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム等は、トナーに対してもフィルムングを起こしやすくトナーに対する付着力も強くなる。従って、このようなフィルムングを起こしやすい材料の微粉末は望ましくない。

【0063】なお、画像形成体上における微粒子の付着状態であるが、一種の微粒子が存在していてもよく、複数種類の微粒子が同時に存在していてもよい。トナーと画像形成体との間に微粒子が介在することでトナーと画像形成体との間の付着力を下げることであればよい。図26の装置の説明に戻る。

【0064】画像形成体1は、帯電器201によって一様に帯電され、微粒子付与装置202によって微粒子が付与された後、半導体レーザ等からなる露光装置10によって露光されて、その画像形成体1の表面に静電潜像が形成される。ここでは、画像形成体1に微粒子を付着させた状態で潜像形成を行うことから、これら微粒子が遮光効果を有することは望ましくない。微粒子の遮光効果については、要求される画質をもとに、その付着量、付着状態から決まるものではあるが、微粒子そのものが出来るだけ遮光効果の低いものが好ましく、色合いとしては透明、あるいは薄色であり、粒径はトナー粒径以下の粒径の微粒子が使用される。

【0065】このような微粒子はトナー像に付着、もしくはトナー像に混ざり込みトナー像とともに転写されることがあることからトナー像を乱したり、定着後のトナー画像の色ムラや抜け等を起こさないことが重要である。そのようなことから、本発明では、少なくともトナー粒径以下の粒径の微粒子が使用される。細線や網点の再現性を考慮すると微粒子の粒径はより小さい方が好ましく、5 $\mu$ m以下の粒径の微粒子を使用することが望まれる。

【0066】画像形成体1の表面に形成された静電潜像は、現像器2によって現像されて可視像（トナー像）となり、この可視像は、転写器3の作用により用紙P上に転写される。この場合、トナーは前述した微粒子の働きにより確実に微粒子の上に配置されるため、トナーと画像形成体1との間に距離が空けられ、あるいはトナーと画像形成体1との接触面積を小さくでき、転写が容易になる。

【0067】画像形成体1からトナー像の転写を受ける用紙Pは、図示しない給紙カセットからレジストレーションロールを経由して供給され、転写ベルト5上に静電的に保持された状態で搬送され、画像形成体1の下方に位置する転写位置へと搬送される。そして、用紙P上にはトナー像が転写され、その後、用紙Pは転写ベルト5から分離されて図示しない定着器ユニットへと搬送され、その定着器ユニットによって用紙P上にトナー像が

定着される。

【0068】一方、トナー像の転写が終了した画像形成体1は、その画像形成体1に残存するトナーや微粒子を除去するクリーナを設置しないクリーナレスとすることで、その画像形成体1上に付着させた微粒子を保持した状態のまま次の工程へ入る。これにより微粒子の消費量を少なくしてトナー転写性向上効果を維持し続けることができる。また、クリーナレスとすることで画像形成体上に付着させた微粒子がクリーナによって画像形成体上に強く押しつけられることがないために、微粒子の変形による転写性の低下、微粒子の画像形成への付着による画像形成体の特性変化、微粒子による画像形成体の磨耗、傷といった心配もなくなる。

【0069】この場合、残留トナーのクリーニングを現像器で行う（兼用する）こともできるし、更に好ましくは、残留トナーの回収を現像器でも行わずに、トナーによる現像にあたりトナーが現像器側から画像形成体側には移動するが、画像形成体側から現像器側に戻るトナーが少ない現像方式を採用することで、紙粉その他の異物混入の問題をも解決可能となる。

【0070】図27は、本発明が適用されるクリーナレス画像形成装置の他の実施形態の、画像形成体周辺部分を示した概略構成図である。図26に示す実施形態との相違点について説明する。図27に示すクリーナレス画像形成装置は、画像形成体1の表面が帯電器201によって一様に帯電された後、半導体レーザ等からなる露光装置10によって露光されて静電潜像が形成される。そして、微粒子付与装置202と複数の現像器2が内蔵されたロータリー型の現像・微粒子付与装置201により、まず、微粒子が画像形成体1の表面に付与され、次いで現像が行われる。

【0071】図28は、本発明が適用されるクリーナレス画像形成装置のもう一つの実施形態の、画像形成体周辺部分を示した概略構成図である。図26に示す実施形態との相違点について説明する。図28に示すクリーナレス画像形成装置は、画像形成体1の表面が帯電器201によって一様に帯電された後、半導体レーザ等からなる露光装置10によって露光されて静電潜像が形成される。その後、微粒子を含有するトナーを用いて現像を行う現像器203により、画像形成体1の表面に微粒子を付着させつつ同時に静電潜像の現像が行われる。

【0072】尚、上記各実施形態は、いずれも電子写真方式により画像を形成する画像形成装置についての実施形態であるが、本発明の画像形成装置は、電子写真方式を採用したものに限られるものではなく、静電潜像、磁気潜像、あるいはその他の潜像が形成される回転ドラム状の画像形成体を用いる画像形成装置に広く適用可能なものである。

【0073】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明は、

像形成部と被支持部と被駆動部が同一の径を有する同一基体からなる画像形成体を用いる事により、画像形成体の偏心成分および減速機の最終部分の偏心成分が回転速度に影響を及ぼすことが防止され、濃度ムラや色ずれの極めて少ない、極めて良好な画像品質を有する画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用されたクンデム型カラー複写機の概略構成図である。

【図 2】駆動伝達構成の実施形態を示す概略正面図である。

【図 3】画像形成体の駆動伝達機構を示す概略図である。

【図 4】図 3 の矢印 A-A に沿う方向に見た平面図である。

【図 5】画像形成体の駆動伝達機構を示す概略図である。

【図 6】画像形成体の駆動伝達機構の拡大平面図である。

【図 7】画像形成体の駆動伝達機構の拡大正面図である。

【図 8】従来技術を用いた駆動伝達機構の拡大正面図である。

【図 9】従来技術を用いた駆動伝達機構の拡大平面図である。

【図 10】本発明による駆動源から感光体表面に至る変動要素を説明する概略図である。

【図 11】本発明と従来技術と比較した速度変動のグラフである。

【図 12】本発明と従来技術と比較した画像形成体外周面の位置変動のグラフである。

【図 13】本発明における、時間に対する位置変動を示すグラフである。

【図 14】従来技術における、時間に対する位置変動を示すグラフである。

【図 15】本発明の他の実施形態における画像形成体を示した斜視図である。

【図 16】図 15 に示す画像形成体の部分平面図である。

【図 17】画像形成体を回転駆動する別の実施形態を示した概略図である。

【図 18】図 17 の B-B 矢視図である。

【図 19】図 17、図 18 に示す実施形態における画像形成体の一部分を拡大して示した概略図である。

【図 20】図 19 に示す画像形成体の正面図である。

【図 21】画像形成体を回転駆動する為の駆動伝達機構の他の実施形態を示す図である。

【図 22】本発明のさらに異なる実施形態を示す概略図である。

【図 23】本発明の、さらに別の実施形態を示す概略図

である。

【図 24】本発明の実施形態における、画像形成体が軸受に支持されている状態を示す断面図である。

【図 25】本発明のもう 1 つの実施形態を示す図である。

【図 26】本発明が適用されるクリーナレス画像形成装置の一実施形態の、画像形成体周辺部分を示した概略構成図である。

【図 27】本発明が適用されるクリーナレス画像形成装置の他の実施形態の、画像形成体周辺部分を示した概略構成図である。

【図 28】本発明が適用されるクリーナレス画像形成装置のもう 1 つの実施形態の、画像形成体周辺部分を示した概略構成図である。

【図 29】従来技術による駆動伝達機構を示す概略図である。

【図 30】従来技術により発生する変動成分を示す概略図である。

【図 31】従来技術による駆動源から画像形成体表面に至る変動要素を説明する概略図である。

【符号の説明】

P 用紙

1 Y、1 M、1 C、1 K 画像形成体

10 Y、10 M、10 C、10 K 露光装置

2 Y、2 M、2 C、2 K 現像器

3 Y、3 M、3 C、3 K 転写器

4 レジストレーションロール

5 転写ベルト

6 定着機ユニット

7 駆動ロール

8 駆動伝達部材

8' 駆動伝達部材

9 テンションロール

10 被支持軸

10' 被支持部表面

11 被駆動部

11' 被駆動部表面

12 像形成部周面

12' 像形成部表面

13 バアリング摺動面

14 バアリング

15 ベルト停止材

17 ラップ角設定ロール

20 タイミングベルト

21 タイミングプーリ

30 ワイヤ

31、31 Y、31 M、31 C、31 K 被駆動部

32 バアリング

40 画像形成体

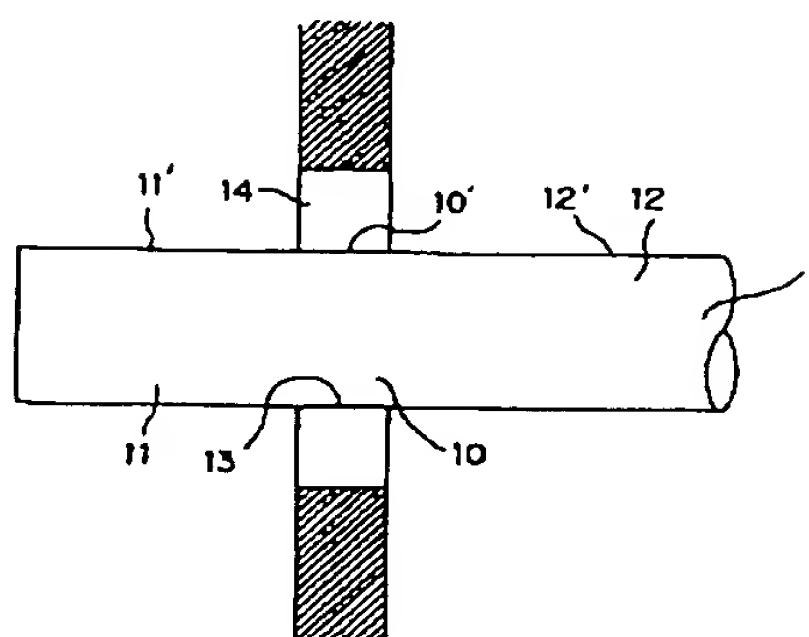
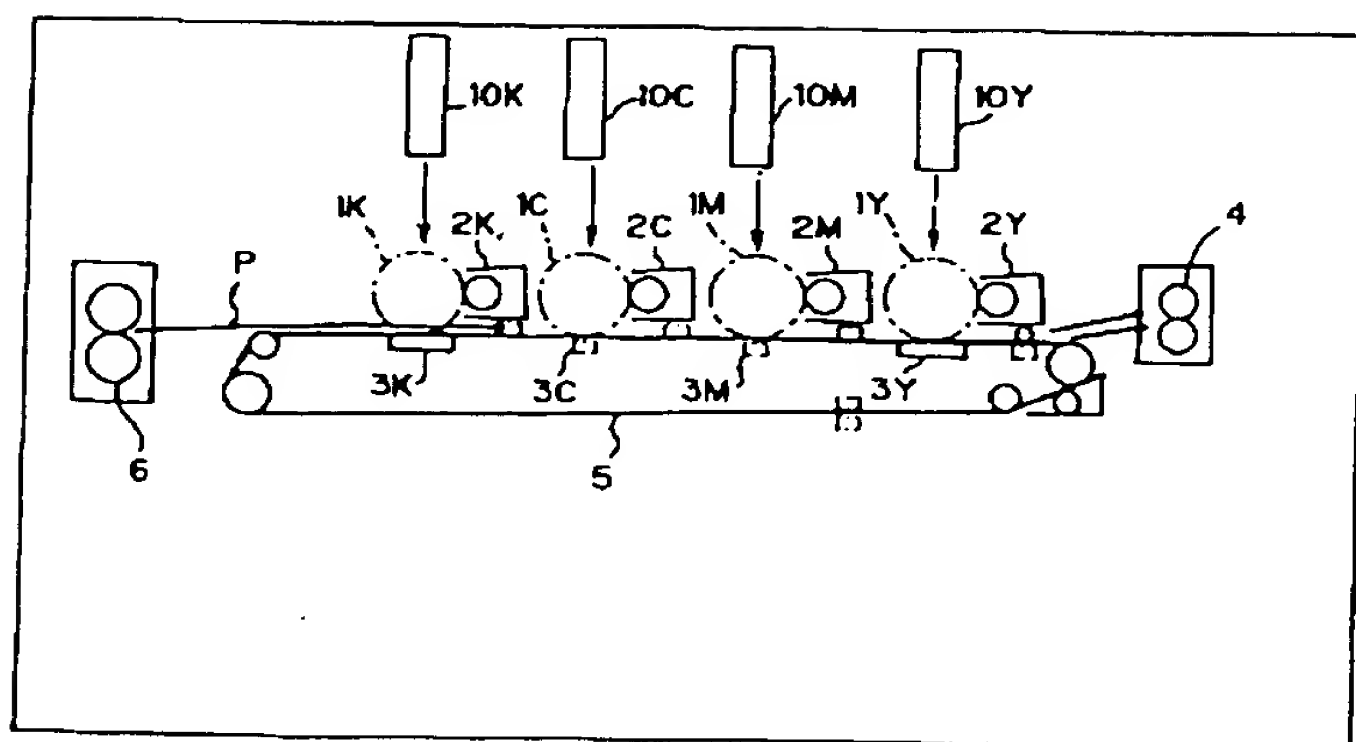
41 ベルト駆動部材

- 12 軸受
- 13 クリアランス
- 14 当接点
- 15 露光レーザ光
- 100 中間転写体ドラム
- 101 ワイヤ
- 102 モータ
- 103 プーリ
- 104 張力調整プーリ
- 105 駆動ロール

- 110, 111 中間転写体ドラム
- 112 バイアス転写ロール
- 113 ワイヤ
- 114 モータ
- 115 プーリ
- 116 張力調整プーリ
- 200 現像・微粒子付与装置
- 201 帯電器
- 202 微粒子付与装置
- 10 203 現像器

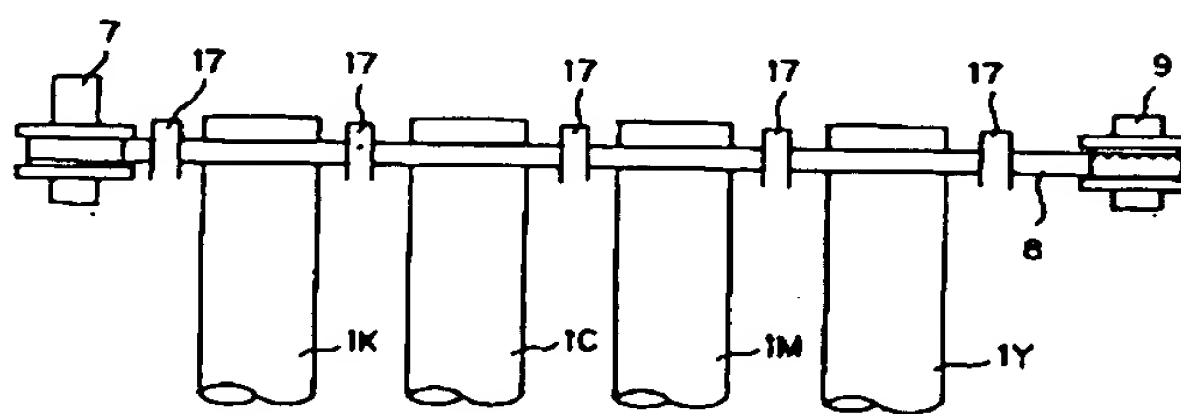
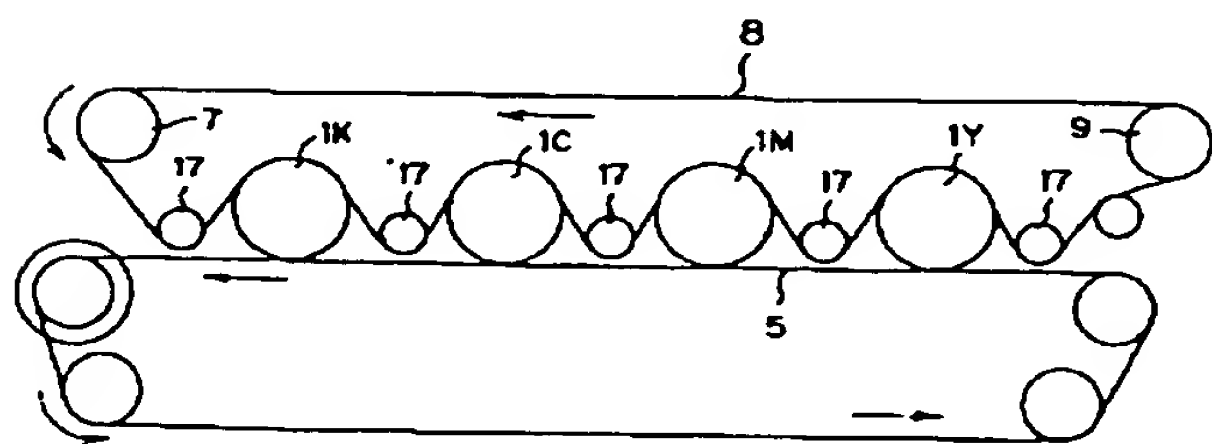
【図1】

【図5】



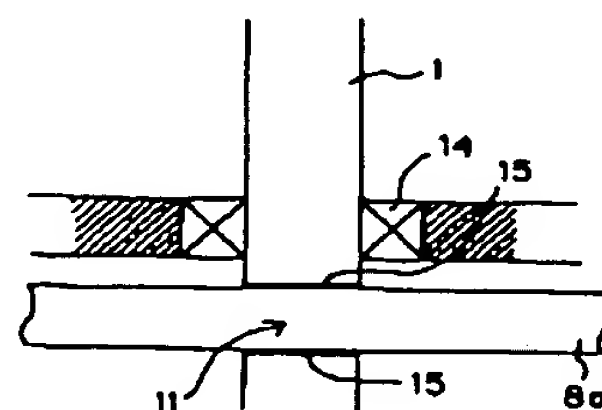
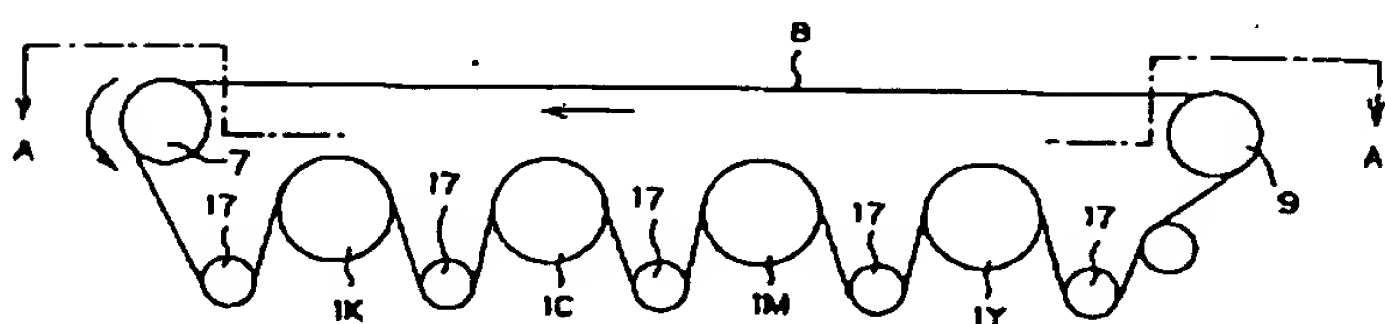
【図2】

【図4】



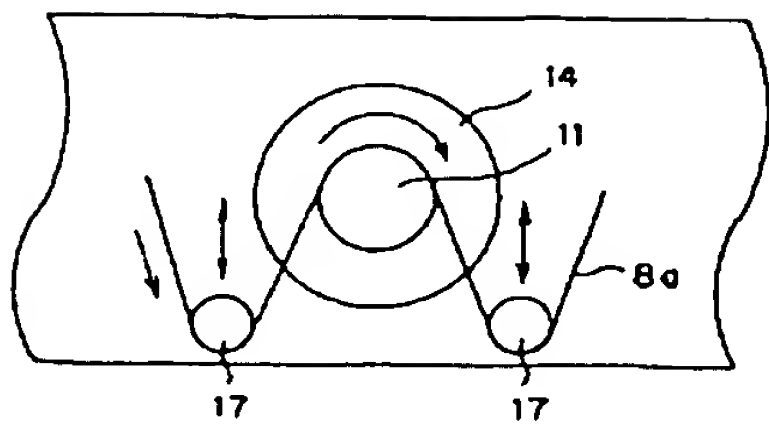
【図3】

【図6】

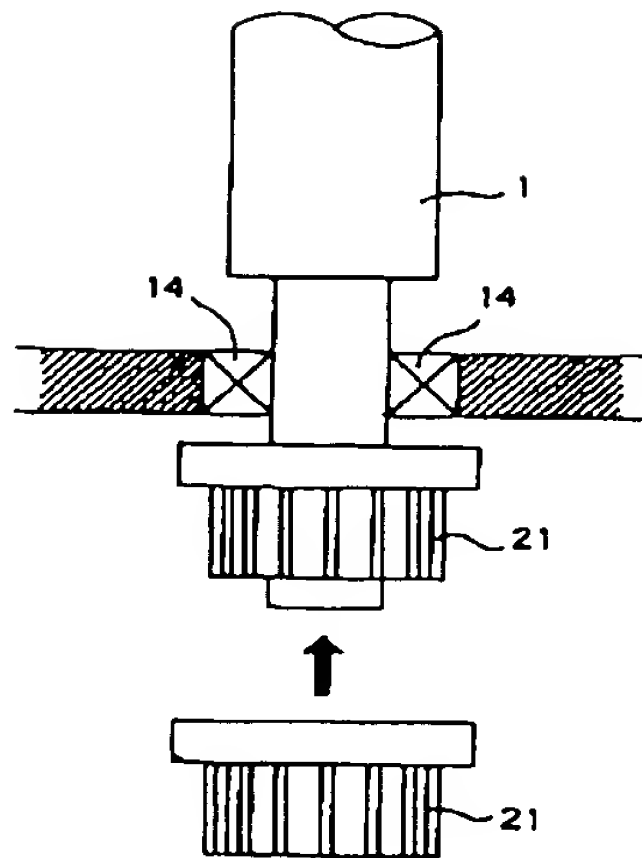




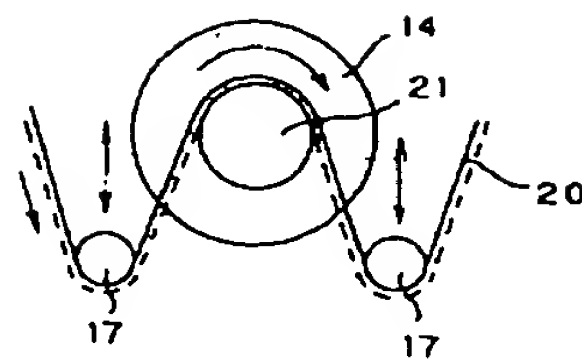
【図7】



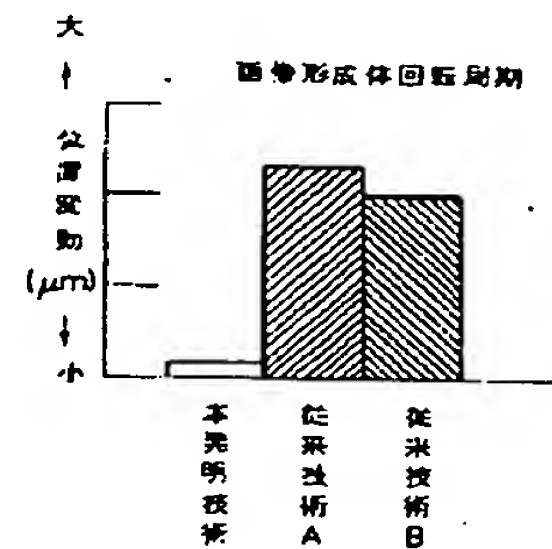
【図8】



【図9】

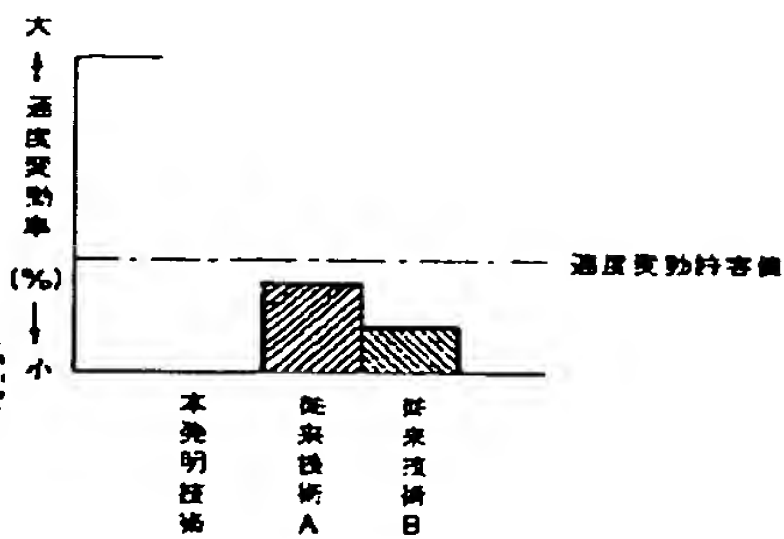
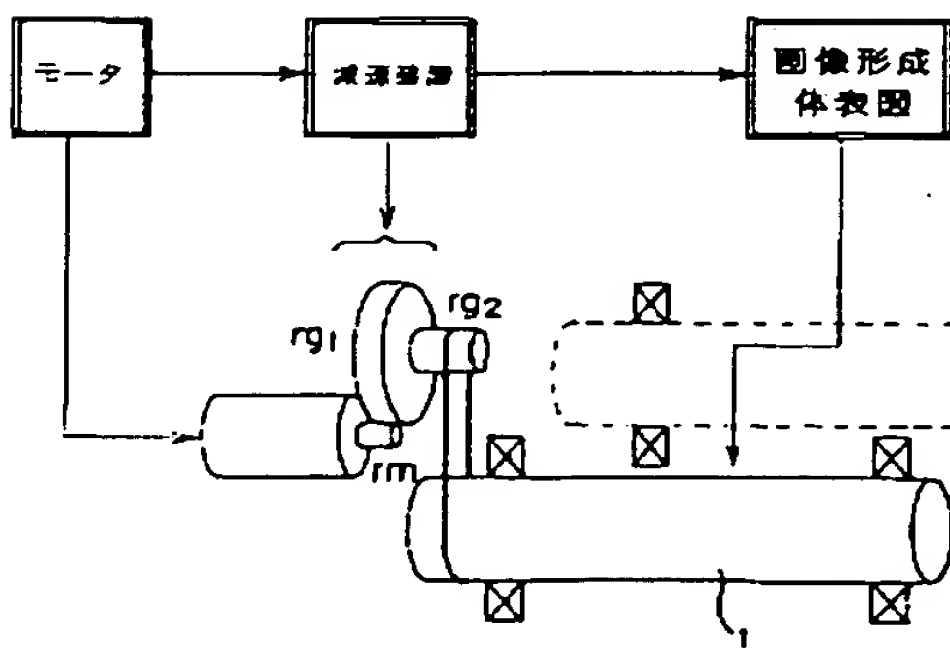


【図12】

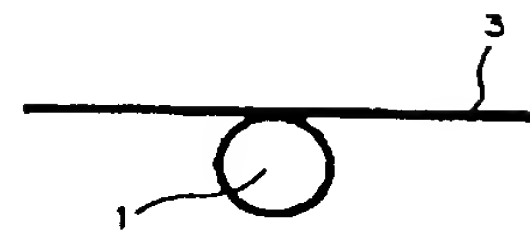


【図10】

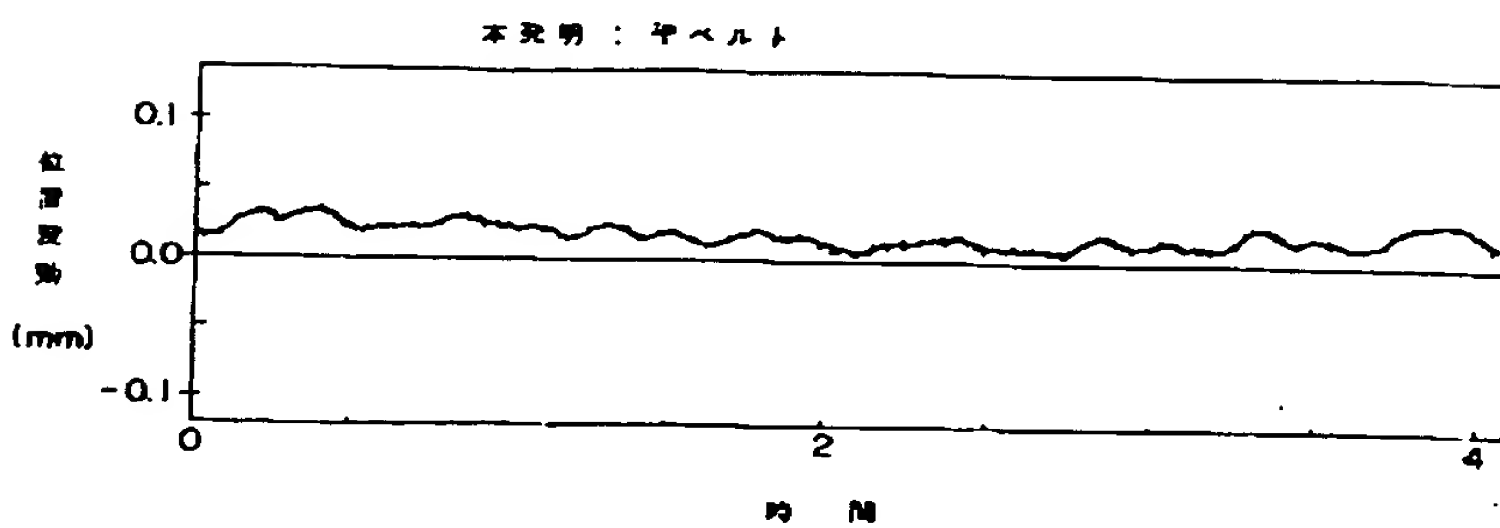
【図11】



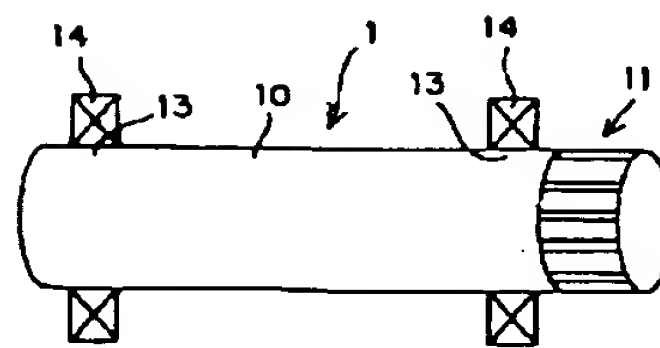
【図20】



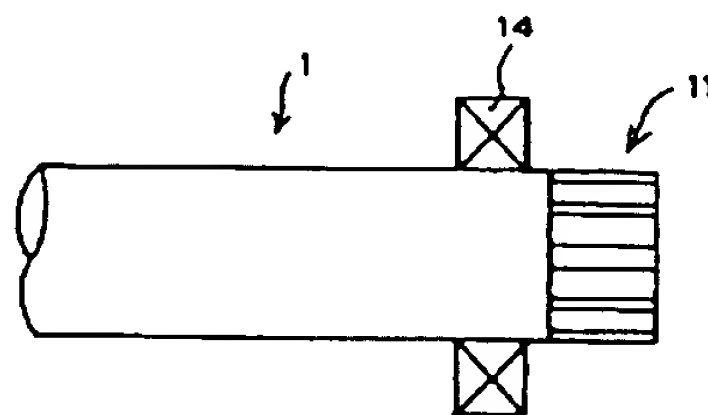
【図13】



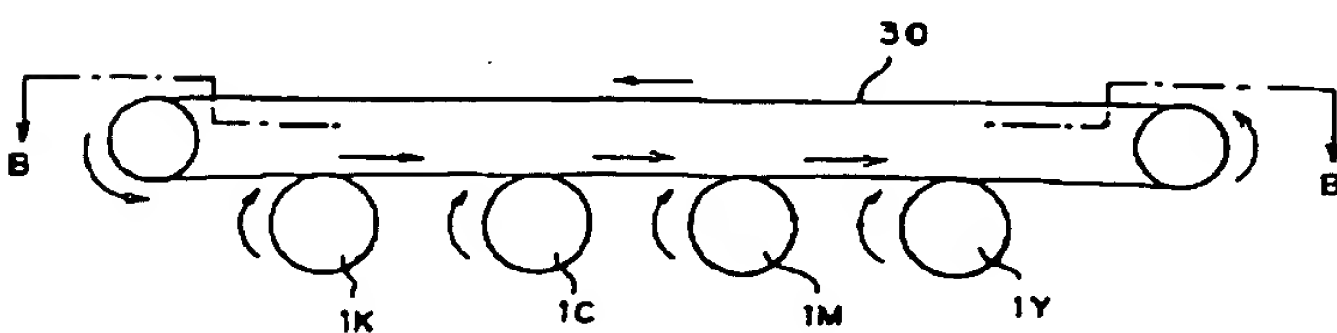
【図15】



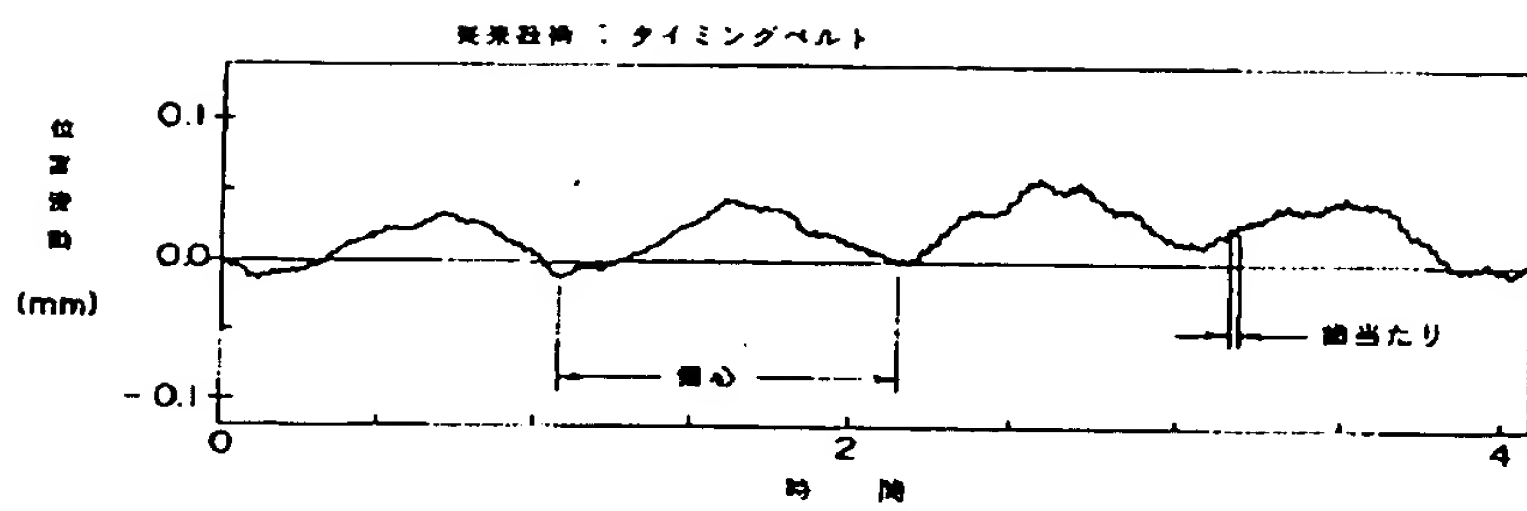
【図16】



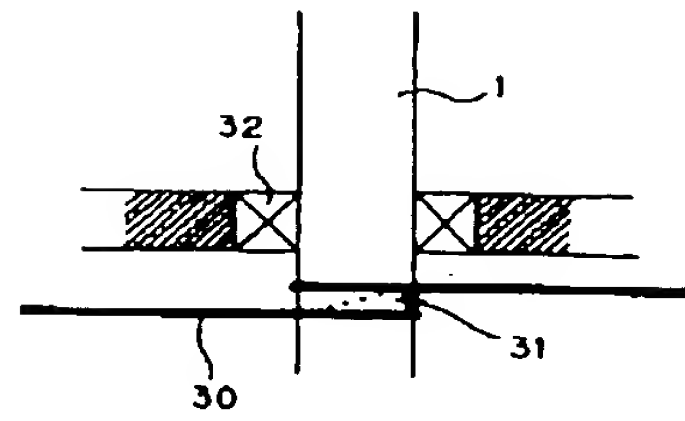
【図17】



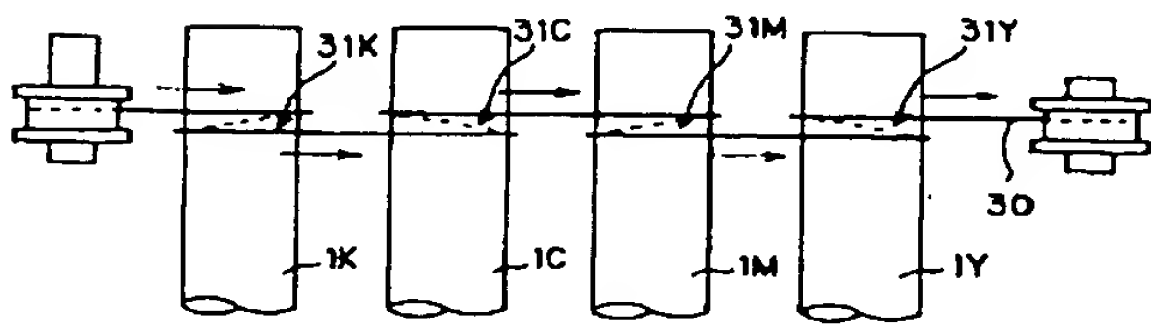
【図14】



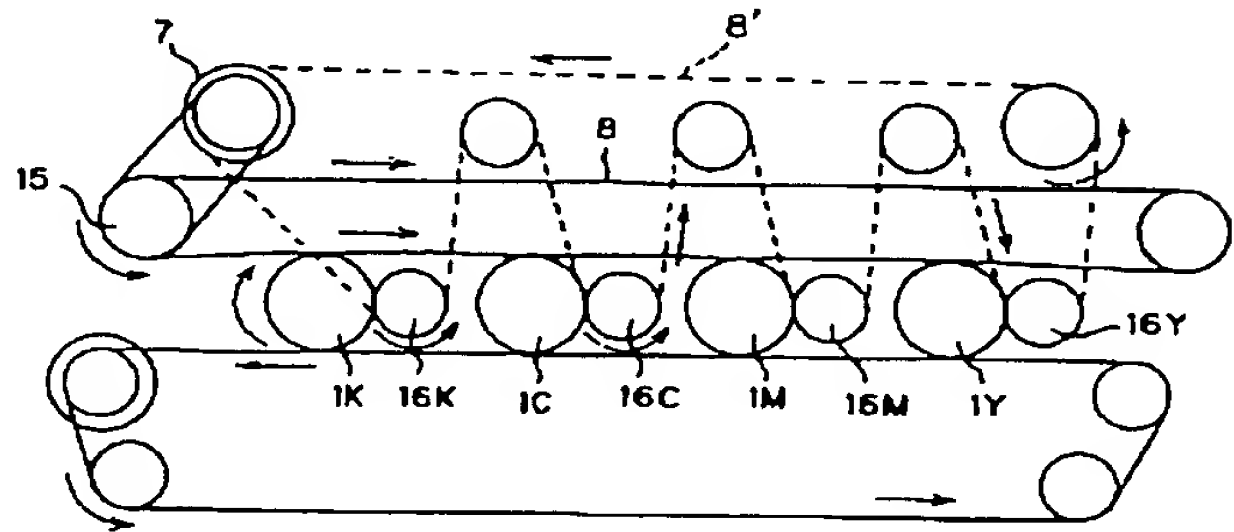
【図19】



【図18】

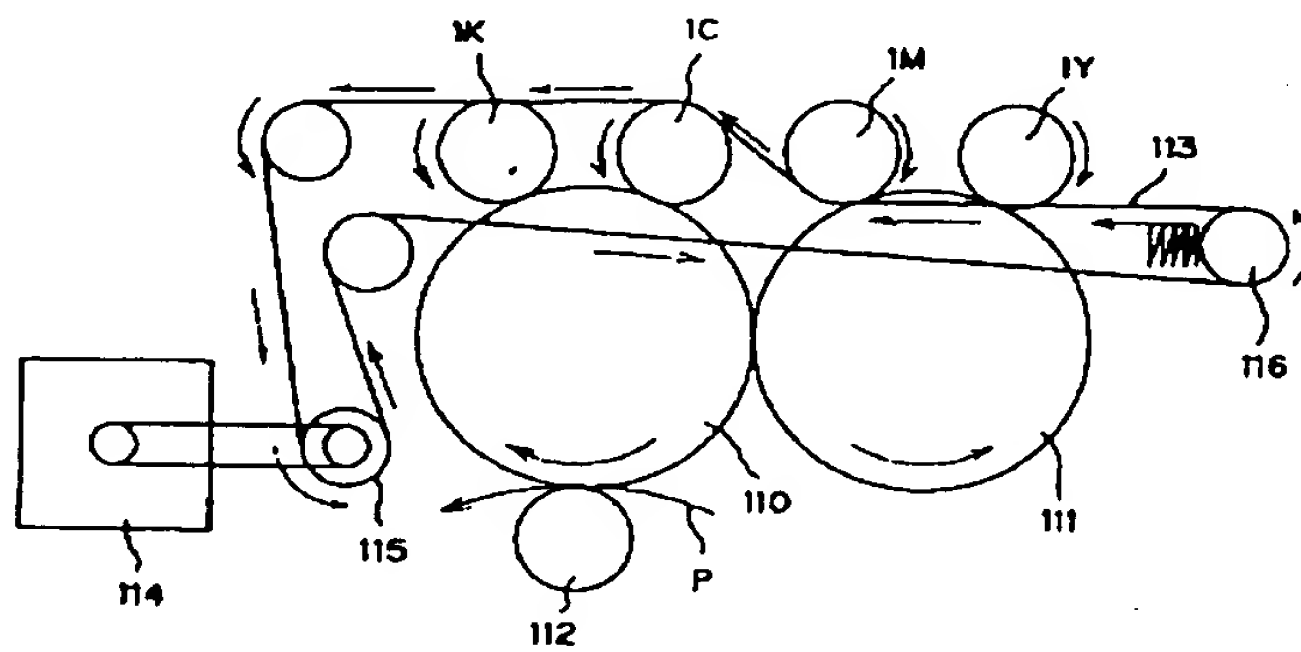
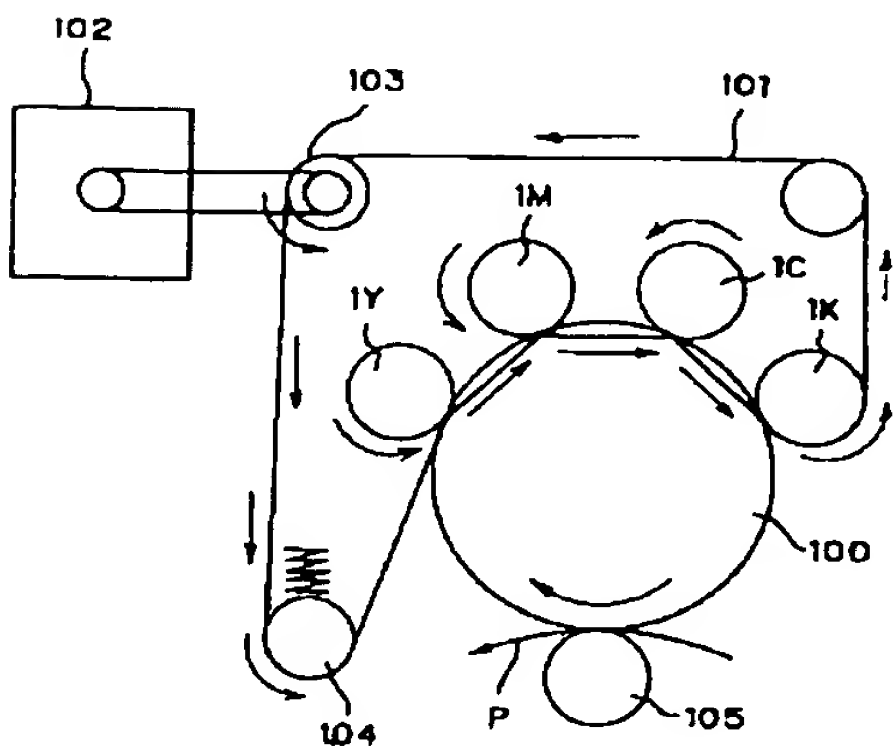


【図21】



【図22】

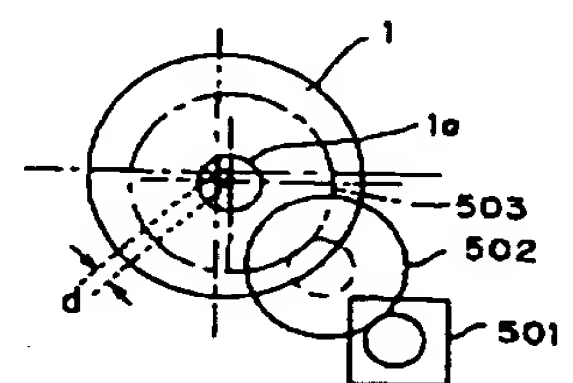
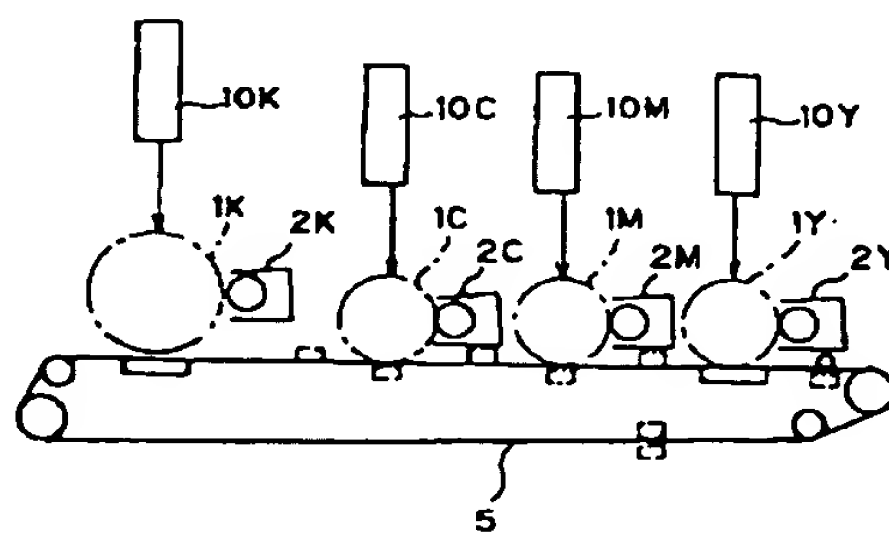
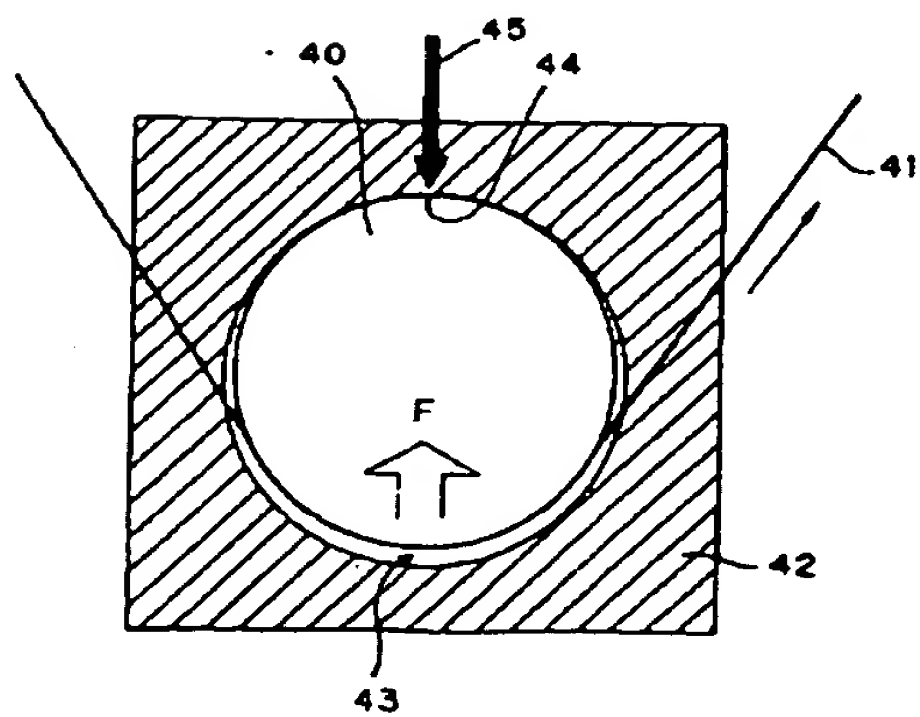
【図23】



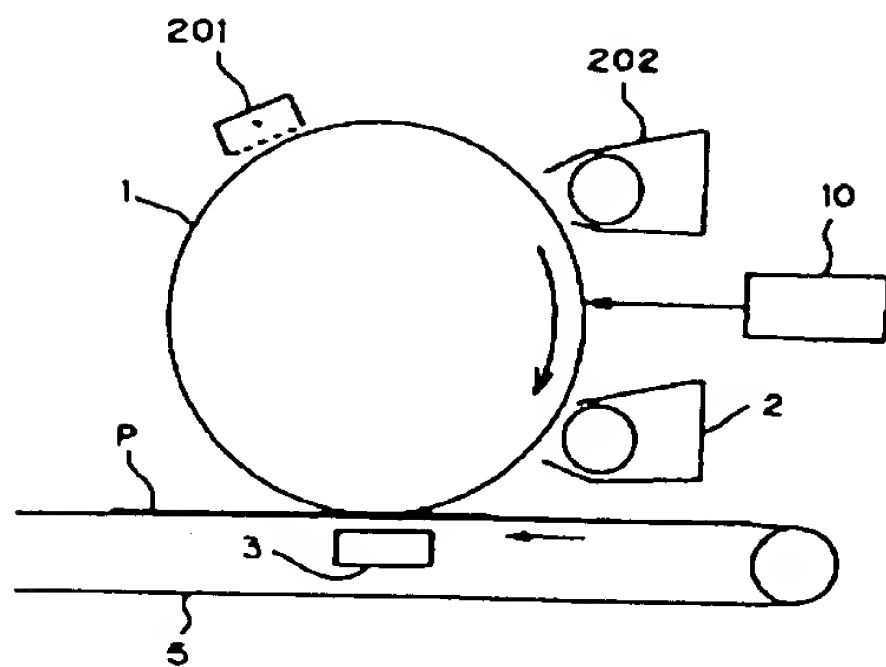
【図24】

【図25】

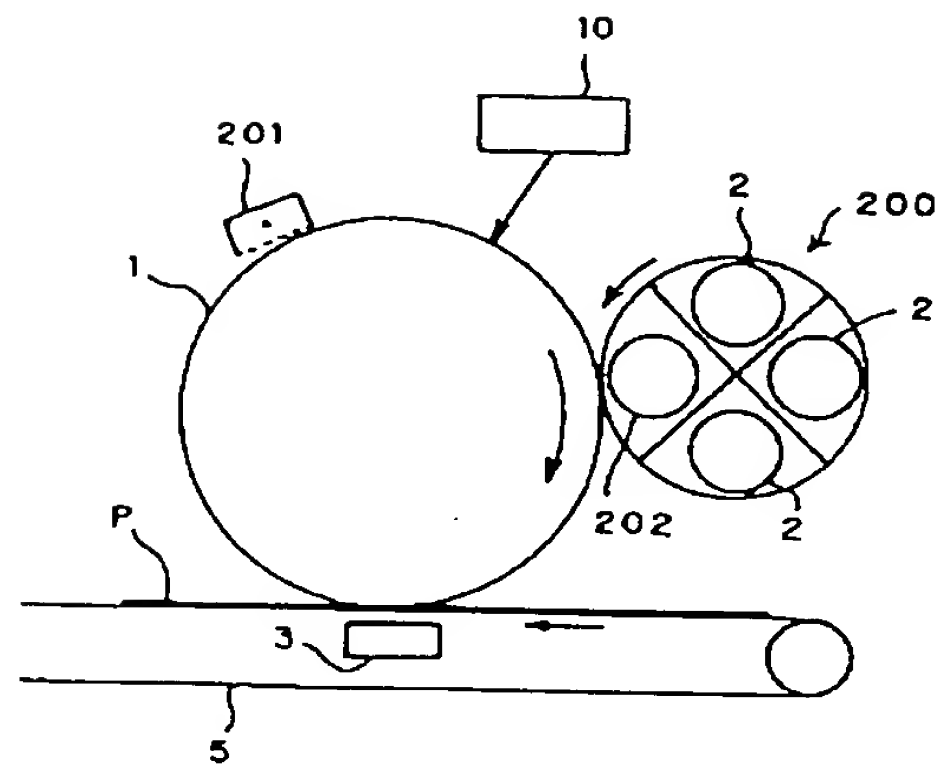
【図29】



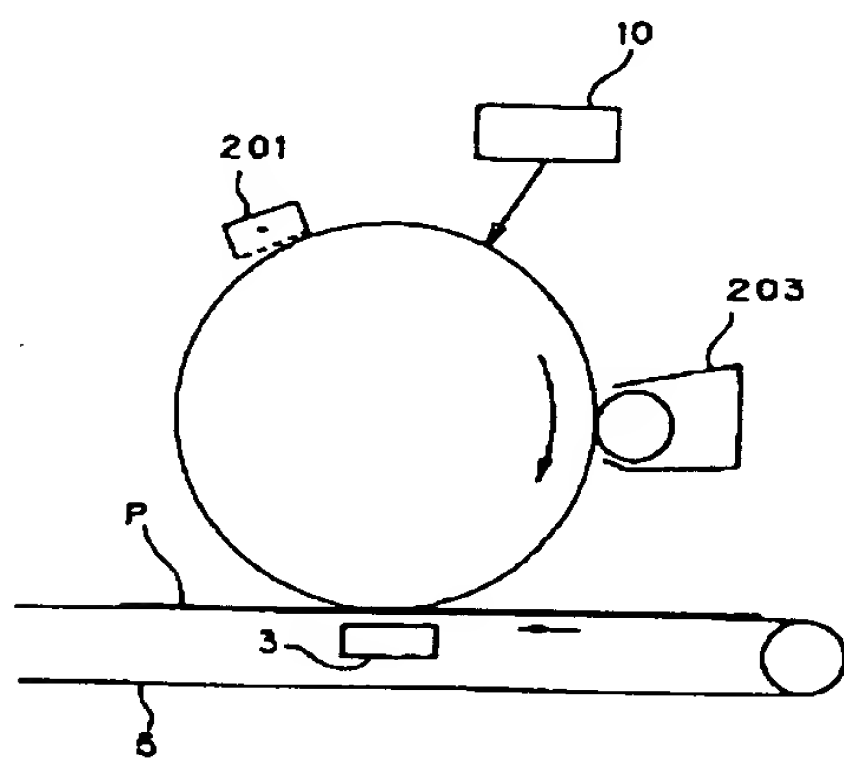
【図26】



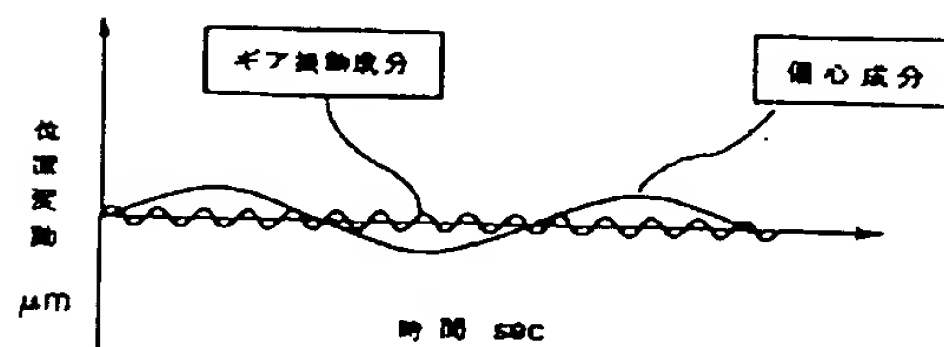
【図27】



【図28】



【図30】



【図31】

